

OTIMIZAÇÃO DE FORMULAÇÃO E PROCESSOS DE EXTRUSADOS COM ELEVADO VALOR NUTRICIONAL

Isadora Maria Melo Torres (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Antônio Roberto Giriboni Monteiro (Orientador). E-mail: ra126672@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de ciências agrárias, Maringá, PR.

Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Engenharia de Alimentos

Palavras-chave: Germinação; Extrusão; Nutrientes.

RESUMO

O arroz e feijão fazem parte de grande parte dos pratos brasileiros, são comumente encontrados e de custo acessível. Neste trabalho o objetivo foi apresentar e caracterizar por análises físicas e sensoriais, um *snack*, feito através da extrusão, de arroz com feijão em vários estágios de germinação, a fim de elevar o valor nutricional do extrusado. Para obtermos as amostras, utilizamos o feijão sem germinar, 0h, 24h e 48h após o início da germinação, obtendo as amostras B1, B2, B3 e B4, respectivamente. Com o resultado das análises, obtivemos que, sensorialmente, B1 e B2 foram as que obtiveram melhor aceitação global. Já no quesito físico, em densidade, houve uma elevação gradativa nos valores, conforme o tempo de germinação foi aumentando e, nesse quesito, possivelmente houve um crescimento de compostos que favorecem o teor nutricional no produto final. Portanto, foi possível concluir que os *snacks* obtiveram caracterizações físicas dentro de um padrão esperado, aceitações sensoriais e possíveis ganhos nutricionais.

INTRODUÇÃO

Arroz (*Oryza sativa* L.) com feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) é o típico prato brasileiro consumido por todas as classes sociais. Esta combinação, além de ter uma boa acessibilidade de mercado, possibilita a produção de produtos mais práticos para consumo, com características físicas e sensoriais agradáveis. Como os salgadinhos tipo *snacks*, que são alimentos que acabam substituindo uma refeição por serem mais práticos e demandarem menos tempo para comê-los (LIMBERGER, 2009).

Porém, devido aos fatores antinutricionais que o feijão apresenta, torna-se necessário o emprego de tratamento térmico antes do consumo. Alguns trabalhos têm sido realizados aplicando o processo de extrusão como tratamento térmico para

o feijão. A extrusão promove a gelatinização do amido, o que resulta em grande absorção de água, permitindo a proteólise mais extensiva e favorecendo a digestibilidade das proteínas (CARDOSO FILHO; CIACCO; SGRBIERI, 1993; CARDOSO FILHO; CIACCO; SGRBIERI, 1996). Além disso, a extrusão é um processo de alta temperatura e curto tempo de residência, podendo ocorrer, de acordo com as condições de processo utilizadas, reações como a de Maillard e menores perdas de nutrientes (CEREDA; VILPOUX; FRANCO, 2003).

Por sua vez, a germinação do feijão é um processo eficaz que disponibiliza compostos bioativos, sendo sugerida como uma estratégia poderosa para aumentar a atividade antioxidante e melhorar a disponibilidade de absorção dos nutrientes (FERNÁNDEZ, 2021).

Portanto, este trabalho tem por objetivo, a produção de snacks tipo petiscos, visando obter um produto com um potencial de bioativos maior do que produtos convencionais, uma vez que, conforme descrito na literatura, o processo germinativo favorece o aumento deles. Ademais, visa fazer a avaliação física e sensorial dos petiscos, a fim de avaliar suas características.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas em suas formulações arroz (*Oryza sativa L.*) com feijão preto (*Phaseolus vulgaris L.*), em proporções 80% e 20% respectivamente, com 14% de umidade, utilizando quatro amostras diferentes: feijão preto puro (B1), feijão preto seco no tempo inicial de germinação (B2), feijão preto seco 24h após o início da germinação (B3) e feijão preto seco 48h após o início da germinação (B4). Todos os tratamentos foram submetidos a extrusão em uma extrusora de rosca simples (50 mm de diâmetro e 200 mm de comprimento/ Inbramaq®, IB-50). Posteriormente, foram destinados à análise sensorial aprovada pelo Comitê de ética da Universidade Estadual de Maringá número: 18718013.3.0000.0104.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação física dos *snacks*:

Para a avaliação física dos *snacks*, foram realizadas as análises de expansão radial, volume específico, densidade aparente e colorimetria. Todos os testes foram submetidos à análise estatística e as que apresentaram diferenças significativas, passaram pelo Teste de Tukey ($p=0,05$), a fim de identificar onde estava a diferença entre as amostras. E posteriormente, todos os dados foram plotados na tabela 1. Os *snacks* demonstraram uma redução gradativa em tamanhos, sendo que em relação a expansão radial B1 apresentou semelhança com as amostras B3 e B4.

Com relação ao parâmetro volume específico, a amostra B2 obteve diferença significativa com relação ao *snack* B1 e B3. Na análise de densidade, foi possível

verificar que os *snacks* apresentaram uma elevação gradativa nos valores, conforme o tempo de germinação foi aumentando, nesse quesito, possivelmente houve um crescimento de compostos que favorecem o teor nutricional no produto final. Ademais, na análise de densidade obteve-se diferenças entre as amostras B2 com B1 e B3 com B4. Sobre as colorações, os valores de L* demonstraram diferenças significativas no teste de Tukey, ao nível de significância de 0,05 entre as amostras B2 e B4; no parâmetro de análise a*, a mostra B2 se diferiu das demais; em b* B1, B2 e B3 são diferentes, enquanto B4 é igual a B2 e B3.

Tabela 1. Escores das avaliações físicas dos *snacks* com diferentes estágios de germinação do feijão preto.

Parâmetros	B1	B2	B3	B4
Expansão Radial	0,377 ^{ac}	0,350 ^b	0,299 ^a	0,298 ^c
Volume Específico	0,343 ^a	0,338 ^b	0,329 ^a	0,312 ^{ab}
Densidade Aparente	0,238 ^{ad}	0,277 ^{bc}	0,400 ^{ab}	0,404 ^{cd}
L*	71,890 ^{ab}	75,413 ^a	72,050 ^{ab}	70,283 ^b
a*	6,910 ^a	6,460 ^b	6,763 ^a	7,010 ^a
b*	7,113 ^a	9,670 ^b	10,773 ^c	9,950 ^{bc}

Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para as formulações.

Fonte: Os autores, 2024.

Análise sensorial dos *snacks*:

Para a análise sensorial, foi utilizado o método descritivo, em escala hedônica de 1 a 9, posteriormente, realizado o teste de Tukey, ao nível de significância de 0,05. Os *snacks* apresentaram uma redução gradativa em tamanhos, volume, densidade e colorações parecidas. Já sensorialmente, apresentaram semelhança nos parâmetros “cor” e “aroma” e diferença significativa, na textura, apenas a amostra B3 ficou significativamente inferior às demais, na avaliação de sabor e impressão global as amostras B1 e B2 tiveram as melhores aceitações, ocorrendo uma perda significativa, mas não muito elevada de 6,46 para 5,60 na impressão global e de 6,30 para 5,26 no sabor conforme se aumentou o tempo de germinação.

CONCLUSÕES

Portanto, foi possível concluir que os *snacks* feitos com feijão germinado e arroz,

obtiveram caracterizações físicas dentro de um padrão esperado, obtendo possíveis aceitações sensoriais no mercado e potencial de bioativos, devido ao processo de germinação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação Araucária, pelo apoio financeiro, ao meu orientador Antônio Roberto Giriboni Monteiro e a minha coorientadora Flávia Teixeira, pois sem eles esse trabalho não seria possível.

REFERÊNCIAS

CARDOSO FILHO, N.; CIACCO, C. F.; SGARBIERI, V. C. Efeito das variáveis do processo de extrusão nas características nutricionais das proteínas do feijão comum. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 1993. v. 13. n. 2. p. 142-150.

CARDOSO FILHO, N.; CIACCO, C. F.; SGARBIERI, V. C.. Efeito de algumas variáveis do processo de extrusão nas características tecnológicas da farinha do feijão comum. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 1996. v. 16. n. 2. p. 158-164.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O.; FRANCO, C. M. L. Uso de amido e seus derivados na produção de salgadinhos extrusados (*snacks*). In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. (Org.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. v. 3, p. 132-142.

FERNÁNDEZ, Marion Elizabeth Aguilar. **Caracterização da farinha de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) germinado e sua aplicação tecnológica na elaboração de pão de forma**. 2021. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal de Pernambuco, 2021.

LIMBERGER, Valéria Maria. Produção de salgadinho extrusado de quirera de arroz para uso na indústria de alimentos. **Ciência Rural**, 2009. v. 39. p. 2590-2594.